

Periodo 24 de abril al 07 de mayo 2023

RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE LA QUINCENA DEL 10 AL 23 DE ABRIL 2023

El Instituto Meteorológico Nacional (IMN) con el apoyo del Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar de LAICA (DIECA-LAICA), presenta el boletín agroclimático para caña de azúcar.

En este se incorpora el análisis del tiempo, pronósticos, notas técnicas y recomendaciones con el objetivo de guiar al productor cañero hacia una agricultura climáticamente inteligente.

En la figura 1 se puede observar, a partir de datos preliminares de 105 estaciones meteorológicas, el acumulado quincenal de lluvias sobre el territorio nacional.

Los promedios de lluvia acumulada a nivel diario varían según la región azucarera. Se tuvieron valores acumulados de lluvia diaria entre 0-2.57 mm en la **Región Guanacaste Este**, por su parte **Guanacaste Oeste** registró entre 0-2.42 mm, en la **Región Norte** se reportó entre 0-4.48 mm. La **Región Puntarenas** presentó entre 0-1.0 mm. La **Región Sur** mostró entre 0.6-46.3 mm, la **Región Turrialba** acumuló lluvias entre 0-2.05 mm, mientras la **Región Valle Central** tuvo entre 0.0-1.76 mm.

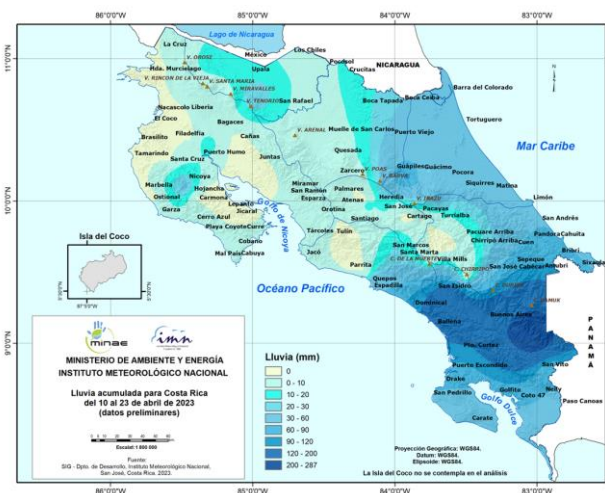


Figura 1. Valores acumulados de la precipitación (mm) durante la quincena del 10 al 23 de abril del 2023.

PRONÓSTICO PARA LAS REGIONES CAÑERAS DEL 24 AL 30 DE ABRIL

De la figura 2 a la figura 8, se muestran los valores diarios pronosticados de las variables lluvia (mm), velocidad del viento (km/h) y temperaturas extremas (°C) para las regiones azucareras.

A lo largo de esta semana persistirán los aguaceros dispersos con tormenta en el Pacífico Sur, además de chubascos aislados en sectores montañosos del Pacífico Central, esto durante las tardes y primeras horas de las noches. Para el Valle Central se anticipan chubascos aislados principalmente al Norte y Oeste durante la mayor parte de la semana, los cuales pueden ser fuertes de manera localizada. Por otro lado, las regiones del Caribe y la Zona Norte tendrán en general pocas precipitaciones. Sin embargo, hacia el fin de semana se proyecta un incremento ligero en el viento alisio, lo que en conjunto con una atmósfera más húmeda traerá más lluvias en dichas regiones. A lo largo de la semana estará persistiendo el patrón caluroso y altos valores de índice ultravioleta.

IMN

www.imn.ac.cr
2222-5616

Avenida 9 y Calle 17
Barrio Aranjuez,

Frente al costado Noroeste del
Hospital Calderón Guardia.
San José, Costa Rica

LAICA

www.laica.co.cr
2284-6000

Avenida 15 y calle 3
Barrio Tournón

San Francisco, Goicoechea
San José, Costa Rica

Abril 2023 - Volumen 5 – Número 08

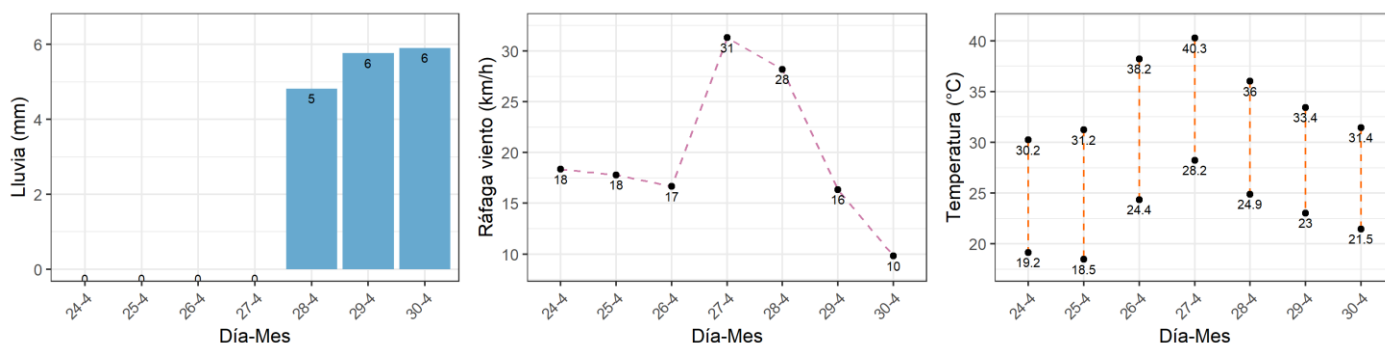


Figura 2. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) del 24 al 30 de abril en la región cañera Guanacaste Este.

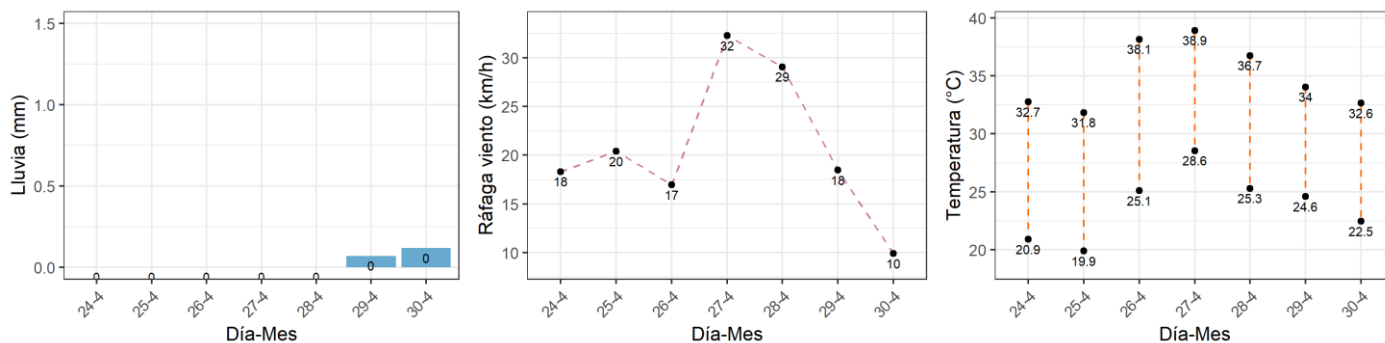


Figura 3. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) del 24 al 30 de abril en la región cañera Guanacaste Oeste.

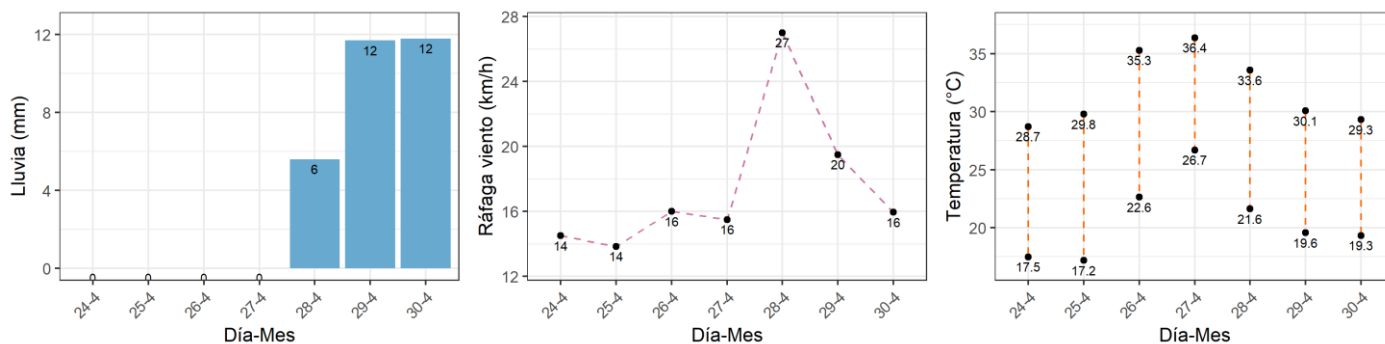


Figura 4. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) del 24 al 30 de abril en la región cañera Puntarenas.

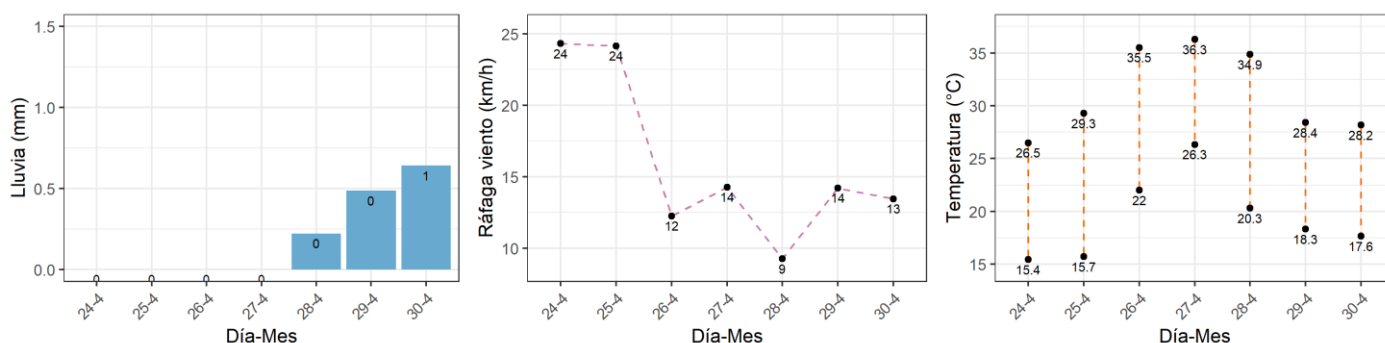


Figura 5. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) del 24 al 30 de abril en la región cañera Región Norte.

Abril 2023 - Volumen 5 – Número 08

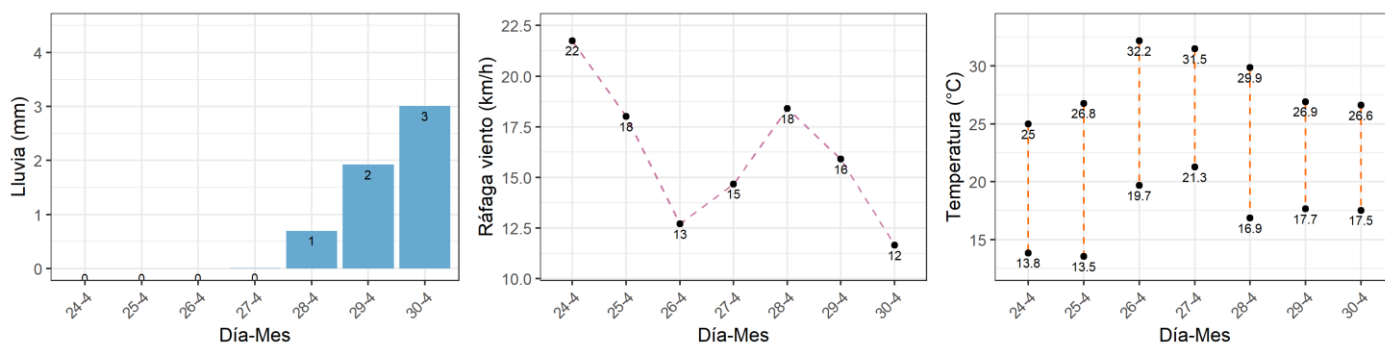


Figura 6. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) del 24 al 30 de abril en la región cañera Valle Central (Este y Oeste).

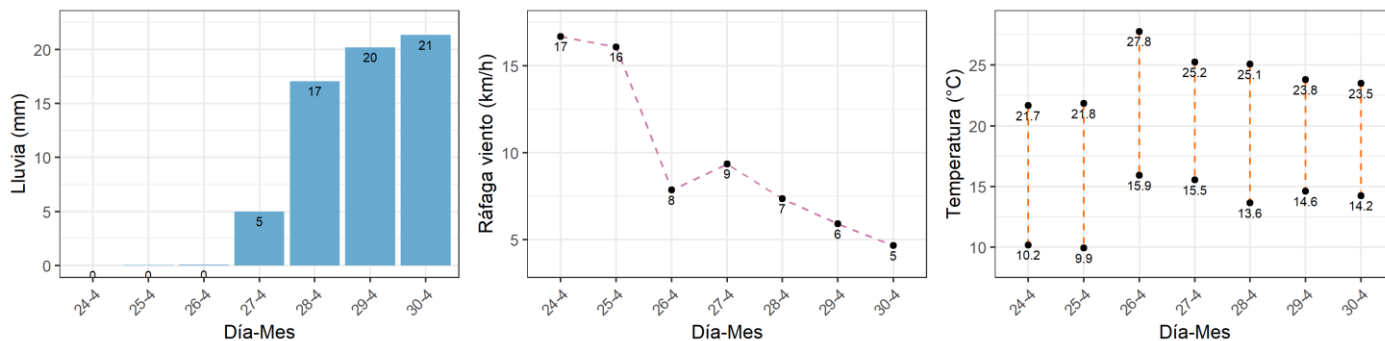


Figura 7. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) del 24 al 30 de abril en la región cañera Turrialba (Alta y Baja).

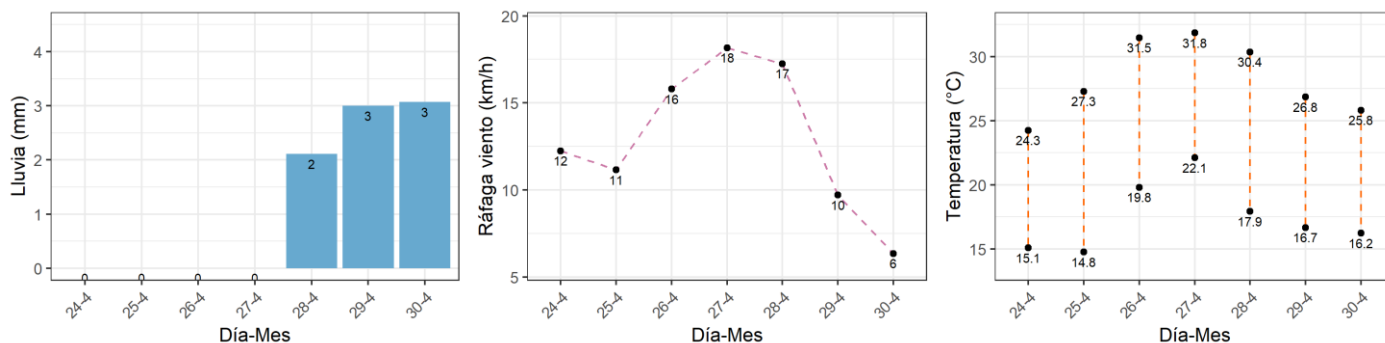


Figura 8. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) del 24 al 30 de abril en la región cañera Región Sur.

TENDENCIA PARA EL PERIODO DEL 01 AL 07 DE MAYO

Para esta semana se proyecta que continúen los aguaceros vespertinos en el Pacífico Central y Sur, además de chubascos aislados en el Valle Central. El Caribe y la Zona Norte continuarían con pocas lluvias.

HUMEDAD DEL SUELO ACTUAL PARA REGIONES CAÑERAS

De acuerdo con Central America Flash Flood Guidance System (CAFFG), el cual estima la humedad en los primeros 30 cm de suelo, durante el periodo del 17 al 23 de abril se tuvieron porcentajes bajos de saturación en la mayoría de las regiones cañeras, solamente la Región Sur presentó los altos porcentajes de humedad, lo cual se mantuvo durante toda la semana.

Como se observa en la figura 09, la Región Guanacaste Oeste presenta entre 0% y 30%, mientras que las regiones Guanacaste Este y Puntarenas tienen entre 0% y 15%. Tanto la Región Valle Central Oeste como la Región Valle Central Este están entre 0% y 30% de saturación.

La Región Norte presenta entre 0% y 30%. La Región Turrialba Alta (> 1000 m.s.n.m.) tiene entre 0% y 45%, la Región Turrialba Baja (600-900 m.s.n.m.) está entre 0% y 30%. La Región Sur varía entre 0% y 75% de humedad.

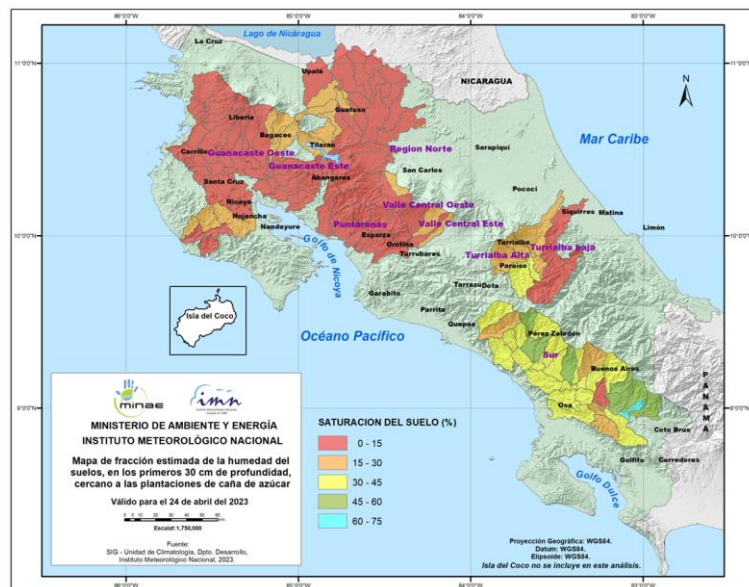


Figura 9. Mapa de fracción estimada de la humedad en porcentaje (%), en los primeros 30 cm de profundidad, cercano a las plantaciones de caña de azúcar, válido para el 24 de abril de 2023.

LAICA Y EL IMN LE RECOMIENDAN

Mantenerse informado con los avisos emitidos por el IMN en:

- @IMNCR
- Instituto Meteorológico Nacional CR
- www.imn.ac.cr

CRÉDITOS BOLETÍN AGROCLIMÁTICO

Producción y edición del Departamento de Desarrollo
Meteoróloga Karina Hernández Espinoza
Ingeniera Agrónoma Katia Carvajal Tobar
Geógrafa Nury Sanabria Valverde
Geógrafa Marilyn Calvo Méndez

Modelos de tendencia del Departamento de
Meteorología Sinóptica y Aeronáutica

INSTITUTO METEOROLÓGICO NACIONAL

NOTA TÉCNICA

Boletín Agroclimático de la caña de azúcar: 4 años continuos de aportes y contribución al conocimiento y el desarrollo tecnológico de la agroindustria

Ing. Agr. Marco A. Chaves Solera, MSc.
chavessolera@gmail.com
Especialista cultivo de la caña de azúcar

Introducción

Hoy en día las organizaciones de cualquier índole que se trate sean públicas o privadas, agrícolas, comerciales o agroindustriales, se enfrentan a retos cada vez más altos, difíciles, exigentes y complejos virtud de los profundos cambios de paradigma, condicionantes y requerimientos ambientales por satisfacer; como también patrones de consumo diferente prevalecientes y consolidados en la actualidad. Las características del mundo productivo y agroempresarial actual les exigen a sus adeptos que sean capaces de convertirse en organizaciones diferentes, desechando conductas tradicionales y estados mentales inválidos e inconvenientes en el nuevo entorno productivo, comercial y de consumo actual. Para ello, es inexcusable e insoslayable tener que adoptar nuevos patrones de pensamiento y formas de actuar, para lo cual se torna imprescindible disponer en primera instancia de la información, la capacitación y el adiestramiento requerido y necesario en cada uno de los campos y áreas de gestión vinculadas para ser ecoeficiente y ecocompetitivo.

En la actualidad nadie pone en duda que la información y el conocimiento en cualquier campo del saber representan y constituyen poder, motivo por el cual un número cada vez mayor de organizaciones disponen y proveen todos los medios y recursos necesarios y estratégicos para asegurar la obtención, el control y la generación de la información necesaria que fortalezca y la haga crecer en un ambiente favorable de sostenibilidad, ecoeficiencia y ecocompetitividad.

En este sentido y línea de pensamiento, cabe reconocer que la agroindustria cañero-azucarera costarricense siempre ha procurado disponer, promocionar e impulsar todos aquellos instrumentos, mecanismos, estrategias,

didácticas y actividades que conduzcan a fortalecer a sus miembros y con ello a sus organizaciones. Es así como la transferencia de tecnología constituye uno de los factores estratégicamente importantes en la gestión desarrollada por el sector a través de la Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA), como organización líder y el Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), como dependencia tecnológica especializada del sector, en todos los ámbitos de su cometido; sea en el campo productivo, tecnológico, de procesamiento, fabricación y comercialización del azúcar y derivados generados.

Esa transferencia tecnológica se desarrolla y opera de acuerdo con el objetivo particular pretendido atender, el grupo de interés al que va destinado y el ambiente involucrado; lo cual se hace por medio de diferentes mecanismos, estrategias y didácticas ajustadas a cada condición particular. La asistencia técnica especializada, la capacitación y la educación por medios individuales y grupales ejecutada a nivel regional y local, forman parte importante de esa iniciativa y efectiva estrategia institucional, como lo apunta y demuestra Chaves (2015ab, 2016a, 2020b, 2023) con gran detalle.

Adicional y de manera complementaria a esa efectiva estrategia de información, formación y capacitación personal, se cuenta con el componente de las publicaciones (escritas y digitales) como instrumento divulgativo de datos, mensajes y comunicados importantes. Por antecedente conocido la agroindustria azucarera nacional ha sido muy dinámica, activa y profusa en la publicación de textos y documentos de muy diversa naturaleza, lo cual ha operado por lo general mediante hojas divulgativas, circulares, brochures, notas técnicas,

artículos y documentos técnico-científicos de alto nivel profesional; como también videos, programas radiales y otras modalidades también efectivas (Chaves 2015b, 2020b).

Como se indicó, el objetivo primordial de la estrategia informativa y de comunicación ha sido contar con funcionarios, productores y empresarios más informados, mejor capacitados, adiestrados y conscientes de su determinante función y responsabilidad en los destinos de la organización azucarera y en el suyo propio, como lo señalara Chaves (2017c) al concebir al *“agricultor como gestor y protagonista de su propio mejoramiento”*.

La información como instrumento de mejora productiva

No cabe duda de que incorporar la información como un recurso determinante y muy efectivo en los procesos de cambio y reflexión estratégica requeridos para enfrentar con posibilidades reales de éxito el inminente cambio tecnológico y de paradigmas comerciales, es una de las necesidades obligadas implementar y fortalecer en la gestión productiva y agroempresarial en el sector azucarero nacional. El sistema de información formulado y adoptado debe ser incuestionablemente tenido y tomado en cuenta e insertado en el proceso de planificación y programación estratégica del sector, alineándolo, integrándolo y articulándolo con el resto de los instrumentos orientados al fortalecimiento y la mejora de los diferentes procesos de gestión institucional, que operan de manera ordinaria y extraordinaria en la organización cañero-azucarera.

Pese a que los estudios vinculados con el análisis, valoración de efectividad e incorporación de valor agregado de los sistemas de gestión y promoción de la información mediante publicaciones en el sector agroindustrial que se reportan, son escasos; no cabe duda de que la acción y gestión realizada es amplia, dinámica y muy efectiva. La cantidad de documentos que por lo general se publican en DIECA es relativamente importante en cantidad y aceptable en calidad, virtud de la profundidad y seriedad con que son abordadas las temáticas involucradas. Sin embargo, como apuntara Chaves (2020a, 2023) puede y debe ser mayor.

La información es incuestionablemente un recurso estratégico más de la organización que debe ser necesariamente valorado, interpretado y utilizado en esa misma dimensión. El personal de la empresa, los medios materiales y económicos son considerados recursos de esta porque generan rendimientos, es decir, son productivos; lo cual no implica ignorar que la información también produce beneficios para todos los integrantes del sector, ya que tiene la misión de informar sobre asuntos trascendentes, revelar alternativas y señalar potenciales, reducir incertidumbres y mostrar posibles soluciones a problemas comunes. Algunos autores definen y califican la información según su función, como *“la materia prima que alimenta la toma de decisiones en todos los niveles de la organización”*.

En el Cuadro 1 se anota la cantidad de publicaciones realizadas por DIECA durante los 10 años transcurridos en el periodo 2010-2019, que vincula la disposición de documentos de naturaleza técnica para consulta pública. La misma, como se infiere, es importante y muy significativa en cantidad y novedad de las temáticas abordadas. Durante esos 10 años se dispusieron para consulta de los usuarios interesados, un total de 444 documentos; siendo el año 2018 el que mayor cantidad tributó con 70, como lo señala expresamente Chaves (2015ab, 2016b, 2017a, 2018, 2019, 2020ab) para los últimos cinco años, lo que puede ser comprobado documentalmente.

Cuadro 1.
Cantidad de publicaciones realizadas por
DIECA según año.
Periodo 2010-2019 (10 años).

Año	Nº	%
2010	44	9,8
2011	29	6,5
2012	42	9,4
2013	36	8,1
2014	24	5,4
2015	57	12,8
2016	40	9,0
2017	56	12,5
2018	70	15,7
2019	49	11,0
Total	447	100
Promedio	44,7	

Fuente: Informes Anuales de Publicaciones DIECA (Chaves 2015ab, 2016b, 2017a, 2018, 2019, 2020a).

Objetivo del documento

Se espera con el presente documento satisfacer los siguientes objetivos:

General: hacer una recopilación ordenada y clasificada de la información publicada por el **Boletín Agroclimático Caña de Azúcar** a través de sus cuatro años de operación (abril 2019-abril 2023) y edición continua.

Específicos:

- Contextualizar el origen y evolución mantenida por el Boletín desde su nacimiento.
- Conocer la cantidad y periodicidad de Boletines y publicaciones editadas por año y mes.
- Desagregar y ordenar el contenido temático de los documentos publicados en indicadores válidos, que permitan y favorezcan establecer inferencias y conclusiones certeras sobre tópicos relevantes.
- Identificar los asuntos específicos abordados y clasificarlos por temas genéricos relevantes.
- Ubicar áreas importantes y estratégicas con frecuencia de abordaje alta y/o baja.
- Identificar las personas y empresas que han participado y contribuido con la formulación de los documentos técnicos publicados, en su calidad de autor principal y/o colaborador (coautor).

Origen y desarrollo de la iniciativa

Por mucho tiempo el sector cañero-azucarero ha buscado la forma y los mecanismos más efectivos, viables y factibles de generar fuentes de información serias y con contenido técnico interesante y responsable, que contribuyan a orientar y capacitar por vías recomendables la labor agroproductiva desarrollada por los agricultores.

Con este objetivo se han formulado y promovido desde la creación del Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA) en mayo de 1982, varios instrumentos y figuras didácticas interesantes con ese fin, las cuales se han mejorado ostensiblemente con el tiempo (Chaves 2017b, 2020b).

En torno al tema de las “Revistas y Boletines”, vale reiterar lo apuntado y recabado por Chaves (2020b), al destacar

como antecedente institucional y describir como productos directos, lo siguiente:

“Varias han sido las iniciativas generadas en esta orientación en diferentes momentos históricos procurando disponer y consolidar un medio escrito de alto nivel tecnológico, que permitiera informar y rendir cuentas sobre resultados de investigaciones importantes y pertinentes para conocer y valorar su posible implementación comercial en los entornos donde puedan adaptarse. En principio el emprendimiento no resultaba fácil de implementar en consideración del alto costo implicado, pues necesariamente tenía que ser impreso en papel, pues los medios electrónicos eran aún poco evolucionados y conocidos.

Entre los esfuerzos realizados se tienen sumariamente los siguientes:

- **Boletín Informativo DIECA (1983-1988):** *Estuvo vigente por cerca de 4 años desde setiembre de 1983 y hasta enero de 1988. Se publicaron 33 números impresos en papel y luego desapareció. No tuvo consistencia pues su edición seriada fue incompleta incumpliendo los tiempos mensuales previstos. Los artículos eran escuetos y de muy baja profundidad técnica. Consistía en dos hojas y cuatro caras donde se incorporaban los artículos.*
- **Boletín Informativo “Conexión” (2009-2020):** *Opera como un órgano de divulgación institucional sectorial bajo la figura y auspicio de LAICA. Cuenta con el apoyo de personal especializado y recursos asignados para su sostenibilidad. De formato electrónico y edición periódica. Su primer número se publicó en julio del 2009 y se mantiene aún vigente, pese a lo cual su línea de edición es más sectorial y comercial que técnica agrícola, motivo por el cual la participación de DIECA ha venido a menos. Fue importante por publicar anualmente el resultado cuantitativo de las Zafra recién finalizadas, incorporando un amplio análisis de motivos, razones y circunstancias de esos resultados.*
- **Boletín Informativo DIECA (2010):** *Procuró reactivar y accionar el esfuerzo anterior de 1983 pero no fructificó por falta de apoyo y razones financieras; fue efímero.*

Se publicaron solo tres números mensuales (enero-marzo) en formato electrónico.

- **Boletín Informativo CAÑAZUCAR (2010-2011):** En asocio con ATACORI se buscó informar mensualmente sobre tópicos tecnológicos y gremiales. Publicó apenas 6 números (enero-octubre) en formato electrónico y con una periodicidad bimensual que no se cumplió. No se contó con las condiciones necesarias, el apoyo logístico y técnico requerido y se careció de los recursos económicos para disponerlos.”
- Empujes posteriores basados en la “lección aprendida” generada a partir de las experiencias fallidas anteriores, concentraron esfuerzos, conocimiento intelectual, experiencia, recursos económicos y logísticos en darle cuerpo y contenido técnico a una revista de corte institucional, formulada y editada por DIECA como “órgano tecnológico oficial del sector azucarero costarricense”. Fue así como se creó y promulgó la:
- **Revista Entre Cañeros (2015-2023):** La cual surgió luego de los ingentes intentos y esfuerzos realizados y vanos logros alcanzados en esta materia, con lo cual, como expresara Chaves (2020) “Se valoró y analizó en esta oportunidad con mejor criterio y objetividad las razones y circunstancias que motivaron e indujeron los fracasos anteriores, a partir de lo cual se conformó un Comité Editorial que se encargara de ordenar y guiar la iniciativa. El mismo se conformó con las siguientes personas: Ing. Agr. Erick Chavarría Soto (Coordinador); Ing. Agr. Julio C. Barrantes Mora; Ing. Agr. José D. Salazar Blanco; Lic. Cristina Arias Quirós (Periodista) y el Ing. Agr. Marco A. Chaves Solera. El primer número se publicó en el mes de marzo del año 2015 con una periodicidad trimestral, habiendo publicado a diciembre del 2020 un total de 18 números conteniendo a la fecha 63 artículos de muy alto nivel técnico y de amplia cobertura temática y territorial.”

Como dato interesante adicional y complementario cabe anotar que a la fecha (abril 2023) se han publicado 24 números y un total de 79 artículos técnicos. La Revista cuenta como uno de sus importantes e incuestionables logros con el código ISSN (International Standard Serial Number - Número Internacional Normalizado de

Publicaciones Seriadas), como reconocimiento de exclusividad internacional; obtenido el 12 de marzo del 2020. El Sistema Internacional de codificación de revistas electrónicas facilita su fácil y correcta identificación, especialmente cuando es posible que los nombres se repitan, lo que es una enorme ventaja.

Como se infiere de lo anterior, el interés y el esfuerzo personal e institucional surgidos de la imperiosa e insoslayable necesidad de publicar resultados de investigación y abordar temas técnicos de interés para la agroindustria cañero-azucarera nacional, surtieron al final resultados que con el tiempo se consolidan cada vez con más fuerza.

El Boletín Agroclimático

Como manifestara Chaves (2020b) en su oportunidad “Este Boletín surge como una feliz iniciativa de DIECA y el Instituto Meteorológico Nacional (IMN), por abordar asuntos de interés común donde esté vinculado el clima.” El documento ha mostrado por su contenido y estructura gran interés y acogida por parte del sector cañero y agropecuario nacional, llegando inclusive a ser un documento de consulta obligada por parte de otros usuarios interesados y atraídos por las temáticas abordadas.

Antecedente y origen

La iniciativa surge como parte de las amplias y dinámicas relaciones y actividades interinstitucionales que DIECA mantenía en ese momento activas con diversas organizaciones nacionales e internacionales. Por razones mediáticas y coyunturales, los temas ambiental y climático con enfoque agrometeorológico tenían especial relevancia y actualidad, lo que estableció un interesante vínculo con el Instituto Meteorológico Nacional (IMN) buscando operar varias iniciativas de gestión en áreas específicas de interés del sector cañero-azucarero, como eran: a) valorar la viabilidad y factibilidad técnico-económica de establecer una red climática nacional del sector azucarero, b) facilitar la adquisición expedita, fluida, continua y en tiempo real de información agrometeorológica, c) desarrollar investigaciones sobre efectos e impactos del clima en la producción de caña de azúcar, d) diseñar pronósticos y

prospecciones climáticas y e) caracterizar y tipificar climáticamente las diferentes regiones y localidades productoras de caña, entre otros proyectos.

Con este objetivo, el Gerente de DIECA mantuvo entre los años 2017-2019 sendas reuniones con funcionarios de diferente nivel de ese Instituto buscando concretar en principio como correspondía, un convenio que permitiera oficializar y ordenar las relaciones institucionales, para luego generar y concertar proyectos de interés mutuo, lo que no resultó sin embargo fácil pues nunca pudo por diversas razones concretarse.

Sin embargo, siempre prevaleció el estado de interés y necesidad de buscar acercamientos virtud de la incuestionable trascendencia e importancia de la materia tratada; lo que llevó luego de varios intentos a ubicar un punto de convergencia mutuo cual era la posibilidad de crear un Boletín Divulgativo con enfoque técnico hacia el clima y su relación con la caña de azúcar. En este sentido la disposición, colaboración e identificación de la Meteoróloga Karina Hernández Espinoza, funcionaria del IMN, fueron determinantes para echar adelante y concertar el proyecto, cuyo primer número salió a la luz en el mes de abril del 2019.

Seguidamente se transcriben el Artículo VI y el Acuerdo N° 3 del Acta N° 112 del 6 de mayo del 2019, donde fue dado a conocer a la Junta Directiva del Comité Asesor de DIECA, la nueva iniciativa técnica de divulgación:

“ARTÍCULO VI: BOLETÍN AGROCLIMÁTICO CAÑA DE AZÚCAR LAICA-IMN

El Gerente informa que luego de un arduo y prolongado esfuerzo desarrollado entre DIECA y el Instituto Meteorológico Nacional (IMN), se logró elaborar el Boletín Agroclimático para Caña de Azúcar, el cual incorpora el análisis del tiempo climático, favorece el diseño de pronósticos, fija recomendaciones y aporta notas técnicas de interés, con el objetivo de guiar al sector cañero hacia una agricultura climáticamente inteligente. Se adjunta el primer número generado y distribuido. Expresa que el Boletín se estará elaborando de forma quincenal. Señala el Gerente que esta es una muy valiosa iniciativa que permitirá al sector cañero avanzar en varios campos a

*futuro asociados con el clima. Con base en lo anterior se toma el **ACUERDO N° 3: Reconocer el esfuerzo institucional realizado y la valía de contar con un Boletín Agroclimático para Caña de Azúcar, lo cual permitirá abordar con especificidad requerida el tema agroclimático vinculado al cultivo y la agroindustria. Se agradece al Instituto Meteorológico Nacional (IMN) la disposición e interés por apoyar y compartir la iniciativa.**”*

Estructura

La definición de elementos fundamentales atinentes a la iniciativa como eran enfoque, naturaleza de la publicación deseada (revista, boletín, hoja divulgativa, etc.), estructura, formato, contenido temático, periodicidad, participación institucional, coordinación, responsabilidades, usuarios meta y otros asuntos de gran trascendencia para el cumplimiento cabal y satisfactorio del objetivo originalmente planteado alcanzar; fueron analizados, discutidos y concertados por una experimentada y calificada comisión de alto nivel profesional conformada para ese fin. Dicha comisión fue constituida por los Ingenieros Agrónomos Erick Chavarría Soto, Jose Daniel Salazar Blanco, Marco Chaves Solera y la Meteoróloga Karina Hernández Espinoza y la Ingeniera Katia Carvajal Tovar, funcionarias del IMN.

Luego de varias reuniones sostenidas a inicios del año 2019 se concluyó por parte de la comisión que sería un Boletín periódico electrónico, con atención a dos elementos estructurales básicos de fondo:

- 1) Información resumida de las condiciones climáticas prevalecientes
- 2) Notas técnicas y artículos técnico-científicos

En la primera parte (1) se abordarían tópicos varios vinculados con: a) el resumen de las condiciones del clima prevalecientes durante el periodo analizado, b) pronóstico climático para las regiones cañeras y c) estado de humedad del suelo actual de las zonas productoras de caña del país; así como otros temas que circunstancialmente podrían surgir y ser del interés de los usuarios.

El segundo punto (2) permitiría incluir cualquier tópico de carácter técnico, preferiblemente vinculado con el ambiente, el clima, la agrometeorología u otro tópico de interés considerado por los coordinadores como pertinente.

El documento no siempre contó con notas técnicas, limitando el contenido apenas al primer asunto indicado.

Periodicidad

El Boletín mantiene circulación quincenal publicando su primer número consecutivamente a partir del mes de abril del año 2019 y hasta la fecha para un periodo de 48 meses. Esa condición quincenal ha provocado que en algunos años en particular se liberaran más números que si el formato hubiese sido de dos números por mes.

Contenido y áreas temáticas

Como se indicó anteriormente el Boletín incorpora información muy variada y especializada sobre el comportamiento particular y específico de los elementos del clima a nivel regional y nacional, pronósticos, alertas y perspectivas en las diferentes regiones productoras de caña del país. El abordaje temático como se verá adelante (Cuadros 12 y 13) ha sido muy amplio y dinámico, favoreciendo el conocimiento de asuntos inéditos y poco tratados.

Las temáticas tratadas en el Boletín se han ajustado y alineado con los asuntos que, de acuerdo con las necesidades, retos, desafíos, problemas, y también oportunidades y potenciales (Chaves 2022abc), se considera por su pertinencia, importantes divulgar.

Coordinación

La coordinación, control y seguimiento de los asuntos técnico-administrativos vinculados con la publicación seriada, ha estado a cargo desde sus inicios de la Meteoróloga Karina Hernández Espinoza, por parte del IMN y del Ing. Agr. Erick Chavarría Soto, como contraparte de DIECA-LAICA. El manejo y coordinación hay que reconocer han sido muy satisfactorios.

Resultados de la iniciativa

A continuación, se presenta de manera resumida y específica, expuesto desde diferentes perspectivas, el resultado alcanzado con la publicación del Boletín luego de ser publicitado y divulgado durante cuatro años continuos y consecutivos.

Cantidad de boletines

El Cuadro 2 expone un detalle anual de los **103 Boletines** publicados durante los 4 años analizados, transcurridos entre abril del 2019 y abril del 2023. Se infiere que fue el 2020 cuando más unidades se publicaron con un total de 28 lo que representó un 27,2%, seguido por el 2021 con 27 para un 26,2%. Se corrobora, asimismo con esos datos que la decisión de publicar cada 15 días y no dos por mes, provoca que la cantidad por año pueda superar la base de los 24 Boletines. La relación de artículos por Boletín es siempre positiva y superior en el 2020 con un índice de 1,3. El promedio del periodo evaluado es de 1,1.

Cuadro 2. Cantidad de boletines y artículos publicados según año.

Año	N° Boletines	%	N° Artículos *	%	Relación Artículos / Boletines
2019	16	15,5	19	16,1	1,2
2020	28	27,2	35	29,7	1,3
2021	27	26,2	30	25,4	1,1
2022	25	24,3	25	21,2	1,0
2023	7	6,8	9	7,6	1,3
Total	103	100	118	100	1,1

Nota: Se refiere a la cantidad de boletines publicados y artículos contenidos por año.

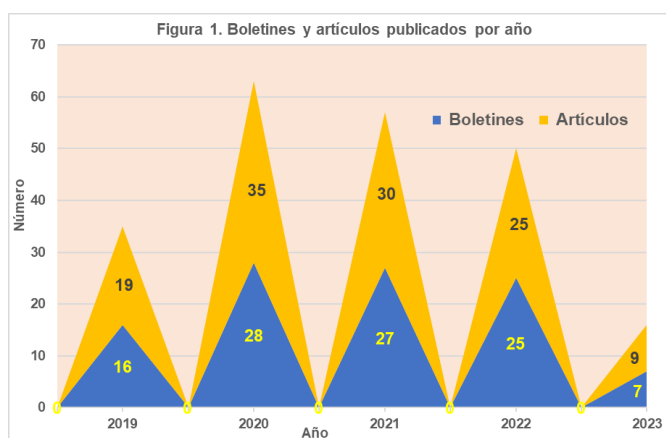
* Hubo dos boletines (2 (17) de agosto 2020 y 4 (23) de noviembre 2022) que no publicaron notas ni artículos técnicos.

Cantidad de artículos publicados

De acuerdo con la información recabada a partir del Cuadro 2, se comprueba la incorporación de **118 artículos** (notas técnicas) de contenido y gran profundidad técnica y diversidad temática, que satisfacen a cabalidad el objetivo original establecido y pretendido alcanzar. Es destacable

señalar que del total de Boletines publicados solo en dos ocasiones (1,9%) no se incluyó nota técnica, lo que es bastante revelador de la responsabilidad mantenida. Dichos casos acontecieron en el Boletín 2 (17) de agosto 2020 y 4 (23) de noviembre 2022.

La Figura 1 expone de manera gráfica la tendencia seguida por periodo ratificando la intensidad y eficacia del trabajo realizado. Es notorio y sobresaliente comprobar como en el 2020 se publicaron 35 artículos para un 29,7% del total y en el 2021 30 notas técnicas para un 25,4%.



Como dato interesante se obtuvo la **Relación Artículos/Boletines publicados** la cual siempre se mantuvo en un índice igual o superior a 1,0, confirmando el 2020 y 2023 como los años de más intensidad con una relación de 1,3 que indica la inclusión de al menos tres notas técnicas por cada Boletín.

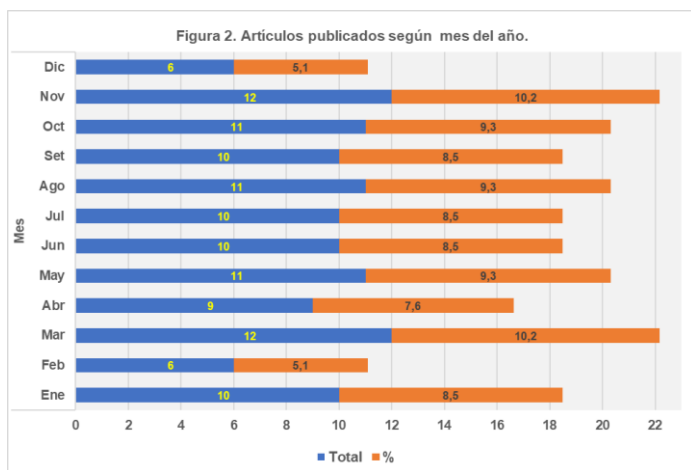
Detalle mensual y anual

Procurando ubicar y conocer la intensidad de la labor desarrollada se formularon el Cuadro 3 y la Figura 2, donde se presenta la cantidad de artículos técnicos incluidos por mes calendario, evidenciando que son los meses de marzo y noviembre los que en promedio más información incluye en los documentos publicados con un total de 12 c/u para una participación del 10,2% y una Relación Artículo/Mes y Año de 3,0; le siguen mayo, agosto y octubre con 11 notas (9,3%) c/u. En contrario son diciembre y febrero los meses que menor actividad muestran con solo 6 notas (5,1%) c/u. Nótese que en diciembre 2019 y febrero 2020 no se incluyó ningún artículo.

Cuadro 3. Cantidad de artículos publicados según mes y año.

Año	Mes												Total	
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	N°	%
2019				1	3	2	2	2	3	2	4		19	16,4
2020	4		3	2	2	4	3	4	3	3	4	3	35	30,2
2021	2	2	4	2	3	2	3	2	2	3	3	2	30	25,9
2022	2	2	2	2	3	2	2	3	2	3	1	1	25	21,6
2023	2	2	3	2									9	7,8
Total	10	6	12	9	11	10	10	11	10	11	12	6	118	
%	8,5	5,1	10,2	7,6	9,3	8,5	8,5	9,3	8,5	9,3	10,2	5,1		100
Artic/año *	2,5	1,5	3,0	2,25	2,75	2,5	2,5	2,75	2,5	2,75	3,0	1,5	29,5	

* Se refiere a la cantidad promedio de artículos publicados por mes y año en forma continua durante un periodo de 4 años.



Títulos de Boletines mensuales

Como se podrá comprobar más adelante la diversidad y multivariación de temas abordados es muy amplia y heterogénea, lo que ha permitido dar cobertura y atención a muchos tópicos poco atendidos y hasta inéditos y novedosos en la literatura agrícola tradicional vinculada con la caña de azúcar en el país.

En los Cuadros que van del N° 4 al N° 8 se identifican y anotan con gran detalle y de manera específica, sistemática y secuencial, los títulos de citación de cada uno de los 118 artículos publicados en los 103 Boletines editados durante los cuatro años transcurridos entre abril 2019 y abril 2023 para un total de 48 meses. De manera complementaria se identifican el autor principal responsable del artículo y los

colaboradores o coautores, si los hubiese, que participaron del mismo.

También se indica expresamente en cada anotación y cita bibliográfica el mes del año y el número de Boletín en que fue incluida la nota técnica, expresada bajo notación seriada virtud de la edición periódica del documento, lo que facilita su ubicación y referenciación bibliográfica posterior. Como ejemplo, el último Boletín publicado en abril 2023 (Cuadro 8) intitulado “Análisis y comentarios sobre la situación de los rendimientos agroindustriales de las plantaciones comerciales de caña de azúcar, región Pacífico Seco (Guanacaste y Puntarenas)”, perteneciente al autor Ing. Agr. Álvaro Angulo Marchena, se identifica como 5 (7): 5-8, que significa año 5 (2023), boletín N° 7 de abril, publicado entre las páginas que van de la 5 a la 8 del mismo. Otro caso sería el 1(14): 5-7 en el cual el Ing. Agr. Eduardo Cadet Piedra, como autor publicó en el mes de octubre del 2019 como año 1 y en el Boletín N° 14 (Cuadro 4), la nota “Caracterización, sintomatología y respuesta de la caña de azúcar al estrés por déficit hídrico”. A futuro el año 2024 será indicado como año 6 iniciando en enero con la numeración 1.

Igual labor se hizo con el mismo detalle en todas las 118 notas y artículos técnicos contenidos en los 103 Boletines publicados a la fecha como se aprecia en dichos cuadros.

Cuadro 4. Notas y artículos (19) técnico-científicos publicados por el Boletín Agroclimático Caña de Azúcar durante el Año 2019.

N°	Título	Autores	Mes	N° Boletín	Páginas	Temas
1	Emergencia de los "abejones de mayo" (<i>Phyllophaga</i> spp.) asociado a la transición previa al periodo lluvioso	Salazar Blanco, J.D.; Cadet Piedra, E.; Oviedo Alfaro, R.	Abril	1 (1)	3	Plagas
2	Efecto de la variabilidad climática sobre la fluctuación poblacional de la rata cañera (<i>Sigmodon hispidus</i>) en Cañas, Guanacaste	Retana Barrantes, J.; Solera, M.; Alvarez, H.	Mayo	2 (1)	4	Plagas, ratas
3	Lluvia: imperativo para corregir la acidez de los suelos para cultivar caña de azúcar	Chaves Solera, M.A.	Mayo	2 (2)	4 - 5	Suelo, acidez
4	Momento ideal para fertilizar y nutrir la caña de azúcar	Chaves Solera, M.A.	Mayo-junio	3 (1)	4 - 5	Fertilización
5	Veranillo de San Juan	Alvarado Gamboa, Luis Fdo.	Junio	1 (5)	5	Clima
6	Humedad y compactación de suelos en la caña de azúcar	Chaves Solera, M.A.	Junio-julio	1 (6)	4 - 6	Suelos
7	Clima y ciclo vegetativo de la caña de azúcar	Chaves Solera, M.A.	Julio	1 (7)	5 - 6	Cultivo, ciclo vegetativo
8	Manejo del salvazo durante el periodo de lluvias	Salazar Blanco, J.D.	Julio-agosto	1 (8)	4 - 5	Plagas
9	Clima y floración en la caña de azúcar	Chaves Solera, M.A.	Agosto	1 (9)	5 - 7	Floración
10	Relación agua-suelo en la caña de azúcar	Chaves Solera, M.A.	Agosto-setiembre	1 (10)	5 - 7	Agua, suelo
11	La roya naranja (<i>Puccinia kuehnii</i>) de la caña de azúcar (<i>Saccharum</i> spp.) en la zona alta de la región de Turrialba, Costa Rica	Chavarría Soto, E.	Setiembre	1 (11)	6 - 9	Enfermedades
12	Monitoreo y manejo del barrenador gigante del tallo de la caña de azúcar (<i>Teichin atymnius</i> Lepidoptera: Castniidae) en Costa Rica	Cadet Piedra, E.; Salazar Blanco, J.D.; Oviedo Alfaro, R.	Setiembre	1 (12)	5 - 8	Plagas
13	El Niño Canónico y el Niño Modoki	Hernández Espinoza, K.	Setiembre-octubre	1 (13)	5 - 7	Clima
14	Caracterización, sintomatología y respuesta de la caña de azúcar al estrés por déficit hídrico	Cadet Piedra, E.	Octubre	1 (14)	5 - 7	Estrés, agua
15	Clima, maduración y concentración de sacarosa en la caña de azúcar	Chaves Solera, M.A.	Octubre-noviembre	1 (15)	5 - 8	Maduración, sacarosa
16	Temperatura, desarrollo y concentración de sacarosa en la caña de azúcar	Chaves Solera, M.A.	Noviembre	1 (16)	5 - 9	Sacarosa
17	Incidencia de las bajas temperaturas en la concentración de sacarosa en la caña de azúcar: el caso de Costa Rica	Chaves Solera, M.A.	Noviembre-diciembre	1 (17)	6 - 10	Sacarosa
18	Ambiente agro climático y producción de caña de azúcar en Costa Rica	Chaves Solera, M.A.	Noviembre-diciembre	1 (18)	5 - 10	Clima, producción
19	Clima, cosecha de caña y fabricación de azúcar en Costa Rica	Chaves Solera, M.A.	Noviembre-diciembre	1 (19)	5 - 10	Clima, cosecha

Nota: Se evidencia al inicio del periodo problemas con la notación y secuencia numérica de los boletines.

Cuadro 5. Notas y artículos técnico-científicos publicados por el Boletín Agroclimático Caña de Azúcar durante el Año 2020.

N°	Título	Autores	Mes	N° Boletín	Páginas	Temas
1	Implicaciones del clima en la calidad de la materia prima caña de azúcar	Chaves Solera, M.A.	Enero	2 (1)	5 - 12	Clima, calidad
2	Empujes fríos	Chinchilla Ramírez, G.	Enero	2 (2)	5 - 7	Clima
3	Clima, quema y cosecha de caña de azúcar en Costa Rica	Chaves Solera, M.A.	Enero	2 (3)*	5 - 11	Quema, cosecha
4	CAFFGS (Central American Flash Flood Guidance System)	Navarro Pérez, J.A.	Enero	2 (4)*	5 - 6	Clima
5	Estrés por calor en la caña de azúcar en Costa Rica	Chaves Solera, M.A.	Marzo	2 (5)	5 - 12	Estrés, calor
6	Factores locales que influyen en las condiciones del tiempo en Costa Rica	Morera Rodríguez, R.	Marzo	2 (6)	5 - 7	Clima
7	Estrés por frío en la caña de azúcar en Costa Rica	Chaves Solera, M.A.	Marzo	2 (7)*	6 - 16	Estrés, frío
8	Estrés hídrico en la caña de azúcar en Costa Rica	Chaves Solera, M.A.	Abril	2 (8)	5 - 16	Estrés, agua
9	Estrés por viento en la caña de azúcar en Costa Rica	Chaves Solera, M.A.	Abril	2 (9)*	5 - 15	Estrés, viento
10	Acciones de manejo de abejas y jobotos según la época del año	Salazar Blanco, J.D.	Mayo	2 (10)*	5 - 8	Plagas
11	Atributos anatómicos, genético y eco fisiológicos favorables de la caña de azúcar para enfrentar el cambio climático	Chaves Solera, M.A.	Mayo	2 (11)	5 - 14	Anatomía, fisiología
12	Plaga del salivazo	Salazar Blanco, J.D.	Junio	2 (12)	5	Plagas
13	Participación del clima en la degradación y mineralización de la materia orgánica: aplicación a la caña de azúcar	Chaves Solera, M.A.	Junio	2 (12)	6 - 17	Suelos, materia orgánica
14	Polvo del Sahara en Costa Rica	Chaves Solera, M.A.; Hernández Espinoza, K.	Junio	2 (13)	5	Clima
15	Sistema radicular de la caña de azúcar y ambiente propicio para su desarrollo en el suelo	Chaves Solera, M.A.	Junio	2 (13)	6 - 18	Suelo, Raíces
16	Perspectiva climática. Trimestre de julio a septiembre del 2020	Alvarado, Luis Fdo: Hernández Espinoza, K.	Julio	2 (14)*	5	Clima
17	Clima, germinación, ahijamiento y retoñamiento de la caña de azúcar	Chaves Solera, M.A.	Julio	2 (14)*	6 - 14	Germinación
18	Clima, degradación del suelo y productividad agroindustrial de la caña de azúcar en Costa Rica	Chaves Solera, M.A.	Julio	2 (15)	5 - 13	Suelo, degradación
19	Alerta Fitosanitaria. Plaga de langosta voladora en Centroamérica: preocupación nacional	Chaves Solera, M.A.	Agosto	2 (16)	5 - 6	Plagas
20	Clima y erosión de suelos en caña de azúcar en Costa Rica	Chaves Solera, M.A.	Agosto	2 (16)	7 - 16	Erosión
21	Alerta Fitosanitaria. Hormiga Loca causa preocupación en el Valle Central	Chaves Solera, M.A.	Agosto	2 (18)	5 - 7	Plagas
22	Clima, acidez del suelo y productividad agroindustrial de la caña de azúcar en Costa Rica	Chaves Solera, M.A.	Agosto	2 (18)	8 - 17	Suelo, acidez
23	Perspectiva Climática. Trimestre de septiembre a noviembre del 2020	Alvarado, Luis Fdo: Hernández Espinoza, K.	Setiembre	2 (19)	5	Clima
24	El azúcar se hace en el campo y extrae en la fábrica: una verdad incuestionable	Chaves Solera, M.A.	Setiembre	2 (19)	6 - 13	Producción
25	Clima, suelo y manejo: factores determinantes en la compactación de los suelos	Chaves Solera, M.A.	Setiembre	2 (20)*	5 - 15	Suelos, manejo
26	Perspectiva Climática. Trimestre de octubre a diciembre del 2020	Alvarado, Luis Fdo: Hernández Espinoza, K.	Octubre	2 (21)	5	Clima
27	Materia orgánica y disponibilidad de nitrógeno para la caña de azúcar	Chaves Solera, M.A.	Octubre	2 (21)	6 - 16	Materia orgánica
28	Abono verde, consociación y rotación de cultivos en caña de azúcar	Chaves Solera, M.A.	Octubre	2 (22)	5 - 19	Abono verde
29	Perspectiva Climática. Trimestre de noviembre del 2020 a enero del 2021	Alvarado, Luis Fdo: Hernández Espinoza, K.	Noviembre	2 (23)*	5	Clima
30	Afectación en caña de azúcar por huracán Eta	Chaves Solera, M.A.; Hernández Espinoza, K.	Noviembre	2 (23)	6 - 9	Clima
31	Frentes fríos, aires navideños y concentración de sacarosa en la caña de azúcar	Chaves Solera, M.A.; Hernández Espinoza, K.	Noviembre	2 (23)	10 - 16	Clima, sacarosa
32	Agroclimatología y producción competitiva de caña de azúcar en Costa Rica	Chaves Solera, M.A.	Noviembre	2 (24)	5 - 13	Producción
33	Perspectiva Climática. Trimestre de diciembre del 2020 a febrero del 2021	Alvarado, Luis Fdo: Hernández Espinoza, K.	Diciembre	2 (25)	5	Clima
34	Principios conservacionistas aplicados a la caña de azúcar	Chaves Solera, M.A.	Diciembre	2 (25)	6 - 14	Conservación
35	Ambientes climáticos y producción competitiva de la caña de azúcar en Costa Rica	Chaves Solera, M.A.	Diciembre	2 (26)	5 - 12	Producción

Nota: Se evidencia durante el periodo problemas con la notación, ausencia y secuencia numérica de los boletines. (*) Hay error en mes, año y/o número de boletín.

Cuadro 6. Notas y artículos (30) técnico-científicos publicados por el Boletín Agroclimático Caña de Azúcar durante el Año 2021.

N°	Título	Autores	Mes	N° Boletín	Páginas	Temas
1	Zafra 2020/21: inicia una nueva cosecha de caña de azúcar ¿Qué esperar?	Chaves Solera, M.A.	Enero	3 (1)	6 - 16	Producción
2	Monitoreo de <i>Spodoptera</i> spp. en caña de azúcar: uso de trampas con feromonas sexuales	Salazar Blanco, J.D.; Cadet Piedra, E.; Gonzalez Fuentes, F.	Enero	3 (2)	5 - 17	Plagas, feromonas
3	Cuidados y prevenciones con la quema de plantaciones de caña de azúcar	Chaves Solera, M.A.	Febrero	3 (3)	5 - 14	Quema
4	Impacto económico de la rata cañera (<i>Sigmodon hirsutus</i>) en el cultivo de caña de azúcar, Pacífico Seco Costa Rica	Angulo Marchena, A.	Febrero	3 (4)	5 - 10	Plagas, ratas
5	Temporada de huracanes 2020 y su efecto en la producción de caña de azúcar en Costa Rica	Hernández Espinoza, K.; Rodríguez Morales, A.; Ocampo Chinchilla, R.; Barrantes Mora, J.C.; Calderón Araya, G.; Ángulo Marchena, A.; Rodríguez Rodríguez, M.; Álvarez Rodríguez, F.	Marzo	3 (5)	5 - 8	Clima, producción
6	Perspectiva Climática. Trimestre de marzo a mayo del 2021 y perspectiva de inicio del periodo lluvioso 2021	Hernández Espinoza, K.	Marzo	3 (6)	5	Clima
7	Índice de precipitación estandarizado (SPI) como potencial herramienta en la producción de caña de azúcar	Hernández Espinoza, K.	Marzo	3 (6)	6	Clima, producción
8	Sistemas de inducción de floración en caña de azúcar (<i>Saccharum</i> spp.) aplicados durante el año 2020 en LAICA-DIECA	Durán Alfaro, J.R.; Vargas Miranda, J.E.; Carvajal Quesada, J.P.	Marzo-abril	3 (6)*	5 - 8	Floración
9	Deterioro de las variedades de caña de azúcar de uso comercial en Costa Rica: afectación por clima	Chaves Solera, M.A.	Abril	3 (8)	5 - 20	Variedades
10	Pérdida de material vegetativo productivo y resiembra de caña de azúcar	Chaves Solera, M.A.	Abril	3 (9)	5 - 15	Manejo, semilla
11	Salud y Calidad del Suelo: Una visión más profunda sobre este importante recurso	Rodríguez Morales, A.	Mayo	3 (10)	5 - 10	Suelo
12	Estrés mineral y caña de azúcar en Costa Rica	Chaves Solera, M.A.	Mayo	3 (11)	5 - 21	Estrés mineral
13	Sensores remotos y su potencial uso en el cultivo de la caña de azúcar	Chavarría Soto, E.	Mayo	3 (12)	5 - 13	Manejo, sensores
14	Factores que intervienen y modifican la eficiencia y efectividad de la fertilización y los fertilizantes nitrogenados en la caña de azúcar	Chaves Solera, M.A.	Junio	3 (13)	5 - 20	Fertilización
15	Curva de maduración de la variedad LAICA 05-805 en la Región Rur de Costa Rica durante dos periodos (Zafra 2016-2017 y 2018-2019) y cuatro microambientes	Barrantes Mora, J.C.; Vargas Miranda, J.E.	Junio	3 (14)	5 - 9	Variedades
16	Perspectiva Climática. Trimestre de julio a setiembre del 2021	Alvarado, Luis Fdo.; Hernández Espinoza, K.	Julio	3 (15)	5 - 6	Clima
17	Fijación biológica de nitrógeno atmosférico (N ₂) por la caña de azúcar: un importante potencial por aprovechar	Chaves Solera, M.A.	Julio	3 (15)	7 - 24	Fertilización
18	Evaluación de tres tratamientos de origen no químico para el control de la langosta voladora <i>Schistocerca</i> spp. en Cañas, Guanacaste	Cadet Piedra, E.; Salazar Blanco, J.D.; Oviedo Alfaro, R.; Camareno Lacayo, S.	Julio	3 (16)	5 - 8	Plagas
19	¿Cuánto Nitrógeno se aplica en las plantaciones comerciales de caña de azúcar en Costa Rica?	Chaves Solera, M.A.	Agosto	3 (17)	5 - 26	Fertilización (N)
20	Evaluación de variantes del cebo tóxico para el control de hormiga loca (<i>Nylanderia fulva</i>) en la finca La Argentina, Grecia, Costa Rica	Ocampo Chinchilla, R.; Salazar Blanco, J.D.; Cadet Piedra, E.; Oviedo Alfaro, R.	Agosto	3 (18)	5 - 9	Plagas
21	Óxido nitroso (N ₂ O) y uso del nitrógeno en la caña de azúcar	Chaves Solera, M.A.	Setiembre	3 (19)	5 - 29	Fertilización (N)
22	Nitrificación y pérdidas potenciales de nitrógeno en suelos cañeros	Chaves Solera, M.A.	Setiembre	3 (20)	6 - 24	Fertilización (N)
23	Amonificación y volatilización de nitrógeno en suelos cañeros	Chaves Solera, M.A.	Octubre	3 (21)	6 - 22	Fertilización (N)
24	Perspectiva Climática. Trimestre de octubre a diciembre del 2021	Alvarado, Luis Fdo.; Hernández Espinoza, K.	Octubre	3 (22)	6 - 7	Clima
25	Impacto de las inundaciones en el sector cañero de Turrialba y Jiménez ocurridas en el mes de julio del 2021: las prácticas de conservación de suelos mitigan los daños	Calderón Araya, G.	Octubre	3 (22)	8 - 13	Clima, inundaciones
26	Biocarbón para uso en agricultura	Bolaños Porras, J.; Nuñez Chacón, K.	Noviembre	3 (23)	7 - 10	Suelos, biocarbón
27	Mecanismos de tolerancia al déficit hídrico y desarrollo de soluciones biotecnológicas en el cultivo de la caña de azúcar (<i>Saccharum</i> spp.)	Oviedo Bolaños, K.	Noviembre	3 (24)	6 - 12	Biotecnología, fisiología
28	Fertilizantes de liberación controlada, lenta y estabilizados para uso en la caña de azúcar	Chaves Solera, M.A.	Noviembre	3 (25)	6 - 23	Fertilización
29	Perspectiva Climática. Trimestre de diciembre 2021 a febrero 2022	Alvarado, Luis Fdo.; Hernández Espinoza, K.	Diciembre	3 (26)	6 - 7	Clima
30	Sugerencias y recomendaciones para el uso óptimo de fertilizantes en la caña de azúcar	Chaves Solera, M.A.	Diciembre	3 (26)	8 - 23	Fertilización

Nota: Se evidencia durante el periodo problemas con la notación, ausencia y secuencia numérica de los boletines. (*) Hay error en mes, año y/o número de boletín.

Cuadro 7. Notas y artículos (25) técnico-científicos publicados por el Boletín Agroclimático Caña de Azúcar durante el Año 2022.

N°	Título	Autores	Mes	N° Boletín	Páginas	Temas
1	Muestreo de plagas en el cultivo de la caña de azúcar	Salazar Blanco, J.D.	Enero	4 (1)	6 - 10	Plagas
2	Área sembrada con caña de azúcar en Costa Rica según región productora. Periodo 2010 - 2020 (11 zafras)	Chaves Solera, M.A.	Enero	4 (2)	6 - 27	Área, cultivo
3	Manejo y aprovechamiento de los desechos en la agroindustria cañera	Bolaños Porras, J.; Nuñez Chacón, K.	Febrero	4 (3)	5 - 10	Desechos, residuos
4	Productividad agrícola de la caña de azúcar en Costa Rica según región productora. Periodo 2012 - 2020 (9 zafras)	Chaves Solera, M.A.	Febrero	4 (4)	5 - 31	Producción
5	Quemas vandálicas en cañales	González Mora, B.	Marzo	4 (5)	5 - 7	Quemas
6	Acciones estratégicas para mitigar Gases con Efecto Invernadero (GEI) en la fase de producción primaria de la caña de azúcar en Costa Rica: recomendaciones y sugerencias pragmáticas	Chaves Solera, M.A.	Marzo	4 (6)	5 - 27	Gases GEI
7	Comportamiento de la sequía en las regiones azucareras durante el año 2021	Hernández Espinoza, K.	Abril	4 (7)	5 - 7	Sequía
8	La caña de azúcar en el Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050: oportunidad histórica para crecer y trascender con producción baja en emisiones	Chaves Solera, M.A.	Abril	4 (8)	5 - 18	Descarbonización
9	Influencia del ambiente en la concentración de sacarosa de variedades incorporadas a un ensayo de fase VI en la Región de Sur, Pérez Zeledón, finca la CoopeAgri La Jungla, 2020-2022	Vargas Miranda, E.; Barrantes Mora, J.C.	Mayo	4 (9)	5 - 9	Variedades, sacarosa
10	NAMA como instrumento ambiental para mitigar Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la agricultura: el caso de la caña de azúcar en Costa Rica	Chaves Solera, M.A.	Mayo	4 (10)	5 - 15	NAMA, gases GEI
11	Herramientas de conservación de germoplasma frente al cambio climático en caña de azúcar (<i>Saccharum spp</i>)	González Gómez, A.	Mayo	4 (11)	3 - 5	Genética
12	Retos tecnológicos de la agroindustria azucarera costarricense en procura de lograr la ecoeficiencia y la eco-competitividad comercial	Chaves Solera, M.A.	Junio	4 (12)	5 - 21	Producción
13	Pudrición seca de la caña de azúcar (<i>Saccharum spp.</i>)	Chavarría Soto, E.	Junio	4 (13)	5 - 8	Enfermedades
14	Muestreo de suelos agrícolas: aplicación a la caña de azúcar	Chaves Solera, M.A.	Julio	4 (14)	5 - 22	Suelos
15	Revisión bibliográfica: Aplicación de microorganismos como promotores de crecimiento vegetal en caña de azúcar	Porras López, M.	Julio	4 (15)	5 - 8	Microorganismos
16	Perspectiva Climática. Trimestre de agosto a octubre del 2022	Hernández Espinoza, K.	Agosto	4 (16)	5 - 10	Clima
17	Razones y circunstancias que motivan, determinan, potencian y condicionan el desarrollo y la adopción de tecnología en el cultivo de la caña de azúcar en Costa Rica	Chaves Solera, M.A.	Agosto	4 (16)	11 - 36	Tecnología
18	Brote de mancha café o parda (<i>Cercospora longipes</i> E. Butler 1906) en plantaciones comerciales de caña de azúcar (<i>Saccharum spp.</i>) en la región del Valle Central, Costa Rica.	Chavarría Soto, E.; Ocampo Chinchilla, R.	Agosto	4 (17)	6 - 10	Enfermedades
19	Problemas y limitantes que condicionan y obstaculizan la gestión del productor independiente de caña de azúcar en Costa Rica: valoración e interpretación en el tiempo	Chaves Solera, M.A.	Setiembre	4 (18)	5 - 25	Cultivo, problemas
20	Aislamiento y producción <i>in vitro</i> de micorrizas: algunas experiencias en el cultivo de la caña de azúcar en Costa Rica	Oviedo Bolaños, A.; Castro Rodríguez, N.	Setiembre	4 (19)	5 - 7	Micorrizas
21	Sistemas agrícolas de producción de caña de azúcar en Costa Rica: primera aproximación	Chaves Solera, M.A.	Octubre	4 (20)	5 - 26	Sistemas, cultivo
22	Áfidos en el Cultivo de la Caña de Azúcar	Salazar Blanco, J.D.	Octubre	4 (21)	5 - 13	Plagas
23	Zonificación agroecológica del cultivo de la caña de azúcar: elementos básicos para su implementación en Costa Rica	Chaves Solera, M.A.	Octubre	4 (22)	5 - 29	Zonificación
24	Descarbonizar la atmósfera y recarbonizar el suelo: elementos promotores de productividad y competitividad en la producción sostenible de caña de azúcar	Chaves Solera, M.A.	Noviembre	4 (24)	5 - 25	Gases GEI
25	Perspectiva Climática. Trimestre de diciembre 2022 – febrero 2023	Hernández Espinoza, K.	Diciembre	4 (25)	5	Clima

Cuadro 8. Notas y artículos (9) técnico-científicos publicados por el Boletín Agroclimático Caña de Azúcar durante el Año 2023.

N°	Título	Autores	Mes	N° Boletín	Páginas	Temas
1	Pérdidas ocultas o invisibles de rendimiento generadas en el establecimiento, manejo y cosecha de plantaciones comerciales de caña de azúcar en Costa Rica	Chaves Solera, M.A.	Enero	5 (1)	5 - 21	Producción
2	Eventos lluviosos extremos asociados a la Tormenta Tropical Bonnie y el Huracán Julia durante el año 2022 en Costa Rica	Hernández Espinoza, K.	Enero	5 (2)	5 - 8	Clima
3	Transferencia de tecnología en el campo agropecuario: aplicación al sector cañero-azucarero costarricense	Chaves Solera, M.A.	Febrero	5 (3)	5 - 18	Tecnología, capacitación
4	Análisis climático del año 2022 en la estación Grecia-LAICA	Hernández Espinoza, K.; Chavarría Soto, E.	Febrero	5 (4)	5 - 8	Clima
5	Sistema fotosintético: <i>motor natural de eficiencia de la caña de azúcar</i>	Chaves Solera, M.A.	Marzo	5 (5)	5 - 18	Fisiología
6	Lluvias anómalas en el mes de marzo del año 2023.	Hernández Espinoza, K.; Montero Acuña, R.	Marzo	5 (6)	5 - 7	Clima
7	¿Afectan las lluvias de los cafetaleros a la caña de azúcar?	Chaves Solera, M.A.	Marzo	5 (6)	8 - 14	Clima
8	Análisis y comentarios sobre la situación de los rendimientos agroindustriales de las plantaciones comerciales de caña de azúcar, región Pacífico Seco (Guanacaste y Puntarenas)	Angulo Marchena, A.	Abril	5 (7)	5 - 8	Rendimientos
9	Boletín Agroclimático de la caña de azúcar: 4 años continuos de aportes y contribución al conocimiento y el desarrollo tecnológico de la agroindustria	Chaves Solera, M.A.	Abril	5 (8)	5 -	Publicaciones

Autores y colaboradores personales e institucionales

Importante también cuantificar, identificar y consignar el esfuerzo personal intelectual e institucional realizado en la formulación y redacción de las 118 notas y artículos técnico-científicos contenidos en los 103 Boletines publicados; porque al final, son los que le dan sentido, razón, continuidad, interés y existencia al documento, sin lo cual simplemente llegaría pronto a desaparecer.

En el Cuadro 9 se presenta con ese objetivo un detalle con el nombre de las 23 personas que aparecen en calidad de

autores responsables principales, o en su caso, como coautores y/o colaboradores (21) de las mismas, para un total de 34 personas. Es interesante notar que 13 (38,2%) personas actuaron exclusivamente como autores, 11 (32,4%) únicamente como colaboradores y los restantes 10 (29,4%) ejercieron en las dos modalidades. Al contabilizar y sumar las participaciones de las 34 personas como autores y 21 como coautores en las 118 publicaciones; se encuentra que 23 personas representaron el 73,3% y otras 21 que aparecen en condición de colaboradoras en 44 documentos el 27,3%.

Cuadro 9. Personas (34) vinculadas con publicación de notas y artículos técnicos como autor (23) o colaborador (21).

N°	Autor - coautor *	Institución	N° Artículos *				Total	%
			Autor	%	Colaborador	%		
1	Alvarado Gamboa, Luis Fernando	IMN	9	7,6			9	5,6
2	Álvarez, Hernán	Ingenio Taboga			1	2,3	1	0,6
3	Álvarez Rodríguez, Fabián	DIECA - LAICA			1	2,3	1	0,6
4	Angulo Marchena, Álvaro	DIECA - LAICA	2	1,7	1	2,3	3	1,9
5	Barrantes Mora, Julio César	DIECA - LAICA	1	0,8	2	4,5	3	1,9
6	Bolaños Porras, Javier	DIECA - LAICA	2	1,7			2	1,2
7	Cadet Piedra, Eduardo	DIECA - LAICA	3	2,5	3	6,8	6	3,7
8	Calderón Araya, Gilberto	DIECA - LAICA	1	0,8	1	2,3	2	1,2
9	Camareno Lacayo, Shirleny	Ingenio Taboga			1	2,3	1	0,6
10	Carvajal Quesada, José Pablo	DIECA - LAICA			1	2,3	1	0,6
11	Castro Rodríguez, Nohelia	Estudiante UNA			1	2,3	1	0,6
12	Chavarría Soto, Erick	DIECA - LAICA	4	3,4	1	2,3	5	3,1
13	Chaves Solera, Marco Antonio	Especialista externo	66	55,9			66	40,7
14	Durán Alfaro, José Roberto	DIECA - LAICA	1	0,8			1	0,6
15	Chinchilla Ramírez, Gabriela	IMN	1	0,8			1	0,6
16	González Fuentes, Francisco	Chemtica Internacional, S.A.			1	2,3	1	0,6
17	González Gómez, Antony	DIECA - LAICA	1	0,8			1	0,6
18	González Mora, Braulio	DIECA - LAICA	1	0,8			1	0,6
19	Hernández Espinoza, Karina	IMN	10	8,5	11	25,0	21	13,0
20	Montero Acuña, Rosangélica	IMN			1	2,3	1	0,6
21	Morera Rodríguez, Rebeca	IMN	1	0,8			1	0,6
22	Navarro Pérez, José Alberto	IMN	1	0,8			1	0,6
23	Nuñez Chacón, Kevin	DIECA - LAICA			2	4,5	2	1,2
24	Ocampo Chinchilla, Randall	DIECA - LAICA	1	0,8	2	4,5	3	1,9
25	Oviedo Alfaro, Rodrigo	DIECA - LAICA			4	9,1	4	2,5
26	Oviedo Bolaños, Karen	DIECA - LAICA	1	0,8			1	0,6
27	Oviedo Bolaños, Argerie	DIECA - LAICA	1	0,8			1	0,6
28	Porras López, Marco	DIECA - LAICA	1	0,8			1	0,6
29	Retana Barrantes, José	IMN	1	0,8			1	0,6
30	Rodríguez Morales, Alejandro	DIECA - LAICA	1	0,8	1	2,3	2	1,2
31	Rodríguez Rodríguez, Manuel	DIECA - LAICA			1	2,3	1	0,6
32	Salazar Blanco, José Daniel	DIECA - LAICA	7	5,9	5	11,4	12	7,4
33	Solera, Manuel	IMN			1	2,3	1	0,6
34	Vargas Miranda, José Eduardo	DIECA - LAICA	1	0,8	2	4,5	3	1,9
	Total		118	100	44	100	162	100
			72,8		27,2			100

* Participa como autor principal (23) o en su caso como colaborador y coautor (21) del artículo.

Como dato de interés, en el Cuadro 10 se indican las cinco personas con mayor cantidad de publicaciones en condición de autor y/o colaborador, cuya participación en el primer caso es alta y muy significativa ya que representa el 81,3% correspondiente a 96 documentos, y un 56,8% a

25 textos técnicos en el segundo, respectivamente. Es a su vez preocupante que quienes lideran ambas modalidades de presentación ninguna pertenece actualmente a la organización del sector azucarero responsable del desarrollo tecnológico, como es en este caso DIECA.

Abril 2023 - Volumen 5 – Número 08

Cuadro 10. Autores y colaboradores principales en publicación de artículos.

Nombre	Autor		Nombre	Colaborador	
	N°	% *		N°	% *
Chaves Solera, Marco Antonio	66	55,9	Hernández Espinoza, Karina	11	25,0
Hernández Espinoza, Karina	10	8,5	Salazar Blanco, José Daniel	5	11,4
Alvarado Gamboa, Luis Fernando	9	7,6	Oviedo Alfaro, Rodrigo	4	9,1
Salazar Blanco, José Daniel	7	5,9	Cadet Piedra, Eduardo	3	6,8
Chavarría Soto, Erick	4	3,4	Barrantes Mora, Julio César	2	4,5
Total	96	81,3	Total	25	56,8

* Referido al total de 118 publicaciones como autor y 44 participaciones como colaborador.

Al clasificar y contextualizar la información de autores y colaboradores de acuerdo con la empresa a la que pertenecen o los respalda profesionalmente, los resultados generados como se muestra en el Cuadro 11 son concluyentes, y dan a la vez espacio para meditar en algunos aspectos muy particulares.

Cuadro 11. Participación de autores según empresa.

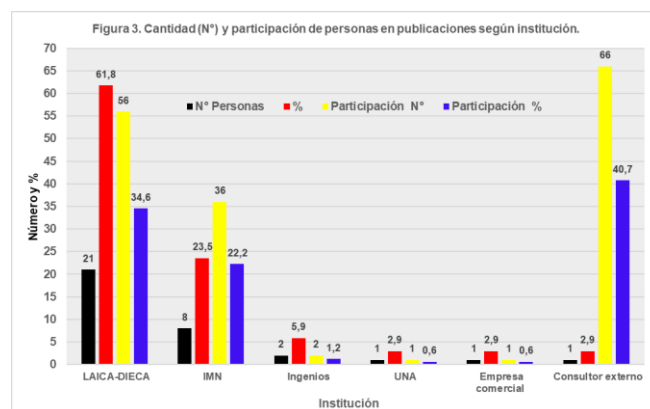
Empresa	N° Personas	%	Participación *		Relación Artículos / personas
			N°	%	
LAICA-DIECA	21	61,8	56	34,6	2,7
IMN	8	23,5	36	22,2	4,5
Ingenios	2	5,9	2	1,2	1,0
UNA	1	2,9	1	0,6	1,0
Empresa comercial	1	2,9	1	0,6	1,0
Consultor externo	1	2,9	66	40,7	66,0
Total	34	100	162	100	4,8

* Referido a la participación documental como autor y/o coautor.

De las 34 personas que aparecen mencionadas como autores y colaboradores en las 118 publicaciones, un total de 21 que representa un 61,8% pertenecen y son funcionarios de LAICA-DIECA, otros 8 (23,5%) laboran en el IMN, 2 en un Ingenio (Taboga) y el resto (1 c/u) están ligados a la Universidad Nacional (UNA), una empresa privada comercial (Chemtica International S.A.) y hasta un consultor nacional externo y privado.

Nótese como se indica en la Figura 3, que los 21 funcionarios de LAICA-DIECA participaron apenas en 56

documentos para un 34,6% del total y una relación de 2,7 documentos por persona; en tanto que el IMN con apenas el 23,5% correspondiente a 8 funcionarios, contribuyó en 36 documentos lo que representó un 22,2% para una muy aceptable relación de 4,7 documentos per cápita. Destaca por su impacto y significado el hecho de que una sola persona (consultor externo) que apenas representa el 2,9% del total de participantes (34 personas), represente el 40,7% correspondiente a 66 publicaciones de todas las participaciones escritas, para una excelente relación de 66:1. Como se infiere de esos datos, no existe equivalencia, paralelismo, relación lógica y menos directa a nivel institucional entre cantidad de funcionarios y cantidad de publicaciones, lo que debe preocupar a algunos.



Tópicos abordados – matriz temática

Una actividad de carácter agroindustrial tan amplia y dispersa en territorio, diversa, heterogénea y muy compleja en lo técnico, como es el caso de la vinculada con

la producción de caña como materia prima para el procesamiento, fabricación de azúcar en el ingenio y comercialización de sus productos principales y derivados en los mercados nacional e internacional; ofrece numerosas opciones de tópicos por abordar y a los cuales referirse como lo señalara Chaves (2022abc).

En este contexto y con la misión de ordenar convenientemente los asuntos abordados y con potencial de consideración con el fin de poder valorar, interpretar y juzgar con buen criterio las áreas principales y dominantes de participación en las publicaciones contenidas en el Boletín, se formuló un catálogo de campos y áreas potenciales gestión, el cual se presenta en el Cuadro 12.

Como se puede inferir son grandes 20 tópicos desagregados cada uno en asuntos vinculados, los que componen esa amplia matriz temática.

Como puede verificarse (Cuadros 4 a 8) cada uno de los 118 artículos publicados fue debida y prudentemente valorado, contextualizado y ubicado virtud de su contenido temático en alguna de esas grandes 20 áreas de oportunidad, permitiendo con ello su cuantificación posterior. En aquellos casos donde coincidían y había convergencia de varias áreas temáticas, se eligió aquella que mejor representaba e interpretaba en su esencia el contenido del documento publicado.

Cuadro 12. Áreas (20) de abordaje técnico contenidas en publicaciones del Boletín Agroclimático.

Tópico	Temas asociados y relacionados
AMBIENTE	Gases GEI, cambio climático, descarbonización, NAMA, agroecología
CLIMA	Perspectiva, tendencias, comportamientos, eventos, Niño, Niña, huracanes, tormentas
ESTRÉS	Calor, agua, viento, nutricional, plagas
SUELOS	Degradación, acidez, corrección, materia orgánica, erosión, compactación, manejo, conservación, muestreo
AGUA - RECURSO HÍDRICO	Riego, drenaje, inundaciones, sequía, sistemas, déficit
GENÉTICA	Varietades, deterioro, hibridación, germoplasma, biotecnología, distribución
ANATOMÍA - FISIOLÓGÍA	Biotecnología, raíces, metabolismo, fotosíntesis, hormonas
CULTIVO	Ciclo vegetativo, germinación, crecimiento, desarrollo, semilla, resiembra, manejo, sistemas
NUTRICIÓN - FERTILIZACIÓN	Recarbonización, bono verde, encalado, fertilización, nitrógeno, pérdidas, insumos criterios, biocarbón, bioinsumos, micorrizas, microorganismos, muestreo, indicadores
EQUIPOS - MAQUINARIA	Sensores remotos,
PLAGAS	Ratas, áfidos, abejón, taladrador, salivazo, langosta, hormiga, control biológico, parasitoides, hongos entomopatógenos, feromonas, cebos, muestreo, indicadores
ENFERMEDADES	Virus, nemátodos, patógenos, roya naranja, carbón, raquitismo, muestreo, indicadores
MADURACIÓN	Floración, sacarosa, curvas de madurez, concentración, pérdidas
COSECHA	Materia prima, calidad, quema, zafra, épocas, mecanismos
RESIDUOS - DERIVADOS	Residuos de cosecha (RAC), desechos, manejo, valor agregado
PRODUCCIÓN - PRODUCTIVIDAD	Potenciales, problemas, limitantes, deterioro, pérdidas, zafras, antecedentes, ambientes productivos, sistemas, producción agroindustrial, índices, indicadores, competitividad
INVESTIGACIÓN - INNOVACIÓN	Modelos, métodos, instrumentos, DIECA, resultados, infraestructura
TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA	Modelos, métodos, instrumentos, educación, capacitación, adopción, resultados, publicaciones, bibliografía
INSTITUCIONAL - SECTORIAL	Áreas cultivadas, zonificación, censos, problemas, limitantes, DIECA, historia, ingenios, productores
OTROS - VARIOS	Regiones, zonas, países

Nota: Un mismo asunto puede discrecionalmente calificar y participar en varios temas.

En el Cuadro 13 se presenta el resultado final de la valoración de frecuencia de citación en el abordaje de los asuntos temáticos tratados e incluidos en los 118 artículos publicados en el Boletín Agroclimático. Se infiere que de los 20 temas genéricos considerados solo uno (Otros-Varios) quedó sin menciones, lo que revela que la cobertura técnica ha sido realmente muy amplia (95,0%) y específica cumpliendo a cabalidad con el objetivo planteado y esperado en un principio.

La calificación de temas fue realizada por año y por tópico notando variaciones de fondo en ambos sentidos, pues hay temas que mostraron mayor énfasis en ciertos momentos, como acontece por ejemplo con el Clima en el 2020, 2021 y 2023, cuya frecuencia de contenido alcanzó valores del 28,6%, 16,7% y 44,5%, respectivamente; a todas luces muy representativos. Igual situación sucedió con el área de los Suelos en el 2020 (22,9%), el de Nutrición-Fertilización en 2021 (26,7%) y de Ambiente en el 2022 (20,0%).

variable entre años, motivada posiblemente por asuntos mediáticos, coyunturales y del interés particular de los autores; la formulación de la NAMA Caña de Azúcar fue uno de ellos, pues movilizó los escritos en el año 2022 hacia asuntos vinculados con ese tema.

Buscando conocer y dimensionar el peso relativo marcado por la frecuencia de publicación de los diferentes temas genéricos predefinidos (20), y con ello su relevancia técnica, se presenta la Figura 4, donde se indican los tópicos de mayor involucramiento y mención en las 118 publicaciones realizadas. Se concluye que en definitiva los asuntos relacionados con el Clima son los que mayor relevancia e importancia mantienen en la publicación serial, al representar un significativo 20,3% correspondiente a 24 publicaciones del total; seguido por las Plagas con el 11,9%, los Suelos (11,0%), la Nutrición-Fertilización con un 10,0% y más distante los asociados con la Producción y la Productividad con el 8,5%. De igual manera y en sentido contrario, se notan vacíos importantes en algunos tópicos que debieran por relevancia contar con un mayor abordaje y tratamiento técnico, como sucede con: Residuos-Derivados, Investigación-Innovación, Equipos-Maquinaria, Agua-Recurso Hídrico y Transferencia Tecnológica, entre otros.

Cuadro 13. Áreas de abordaje técnico contenidas en publicaciones del Boletín Agroclimático según año.

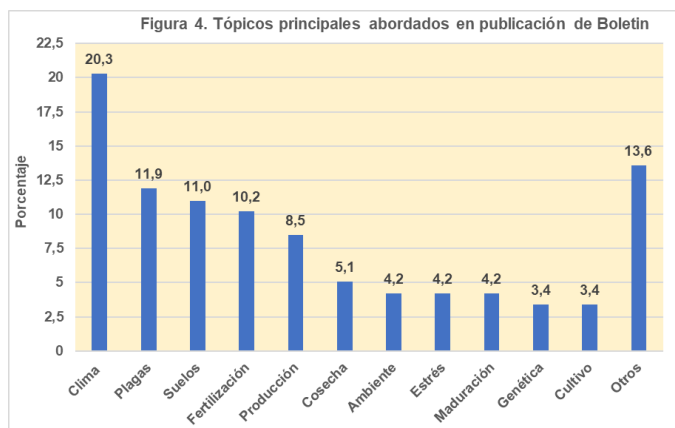
Tópico	Año					Total	
	2019	2020	2021	2022	2023	N°	%
AMBIENTE				5		5	4,24
CLIMA	3	10	5	2	4	24	20,34
ESTRÉS		4	1			5	4,24
SUELOS	2	8	2	1		13	11,02
AGUA - RECURSO HÍDRICO	2					2	1,69
GENÉTICA			2	2		4	3,39
ANATOMÍA - FISIOLÓGIA		1	1		1	3	2,54
CULTIVO	1	1	1	1		4	3,39
NUTRICIÓN - FERTILIZACIÓN	1	1	8	2		12	10,17
EQUIPOS - MAQUINARIA			1			1	0,85
PLAGAS	4	4	4	2		14	11,86
ENFERMEDADES	1			2		3	2,54
MADURACIÓN	4	1				5	4,24
COSECHA	1	2	2	1		6	5,08
RESIDUOS - DERIVADOS				1		1	0,85
PRODUCCIÓN - PRODUCTIVIDAD		3	3	2	2	10	8,47
INVESTIGACIÓN - INNOVACIÓN				1		1	0,85
TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA					2	2	1,69
INSTITUCIONAL - SECTORIAL				3		3	2,54
OTROS - VARIOS							0
Total (N°)	19	35	30	25	9	118	
%	16,1	29,7	25,4	21,2	7,6		100

Nota: Un mismo asunto pudiera calificar en varios temas.

Al integrar, totalizar e interpretar las participaciones escritas de acuerdo con su contenido temático, se encuentra que hay variaciones importantes y de fondo entre las mismas, como lo demuestran los Cuadros 13 y 14. La mayor frecuencia según periodo fue genéricamente

Cuadro 14. Temas principales abordados por año.

Año	Temas
2019	Plagas - Maduración - Clima - Suelos - Agua
2020	Clima - Suelos - Estrés - Plagas - Producción
2021	Fertilización - Clima - Plagas - Producción
2022	Ambiente - Institucional - Clima - Genética
2023	Clima - Producción - Transferencia



Problemas por solucionar

Como cualquier iniciativa de esta naturaleza siempre surgen algunos asuntos que bien podrían calificarse como limitantes, problemas o inconvenientes que atender y resolver; así como también, otros que se constituyen áreas potenciales de mejora que impulsar para buscar mejorar y optimizar el documento. Entre los asuntos a los que debe en ese sentido prestarse razonable atención, están:

- Se evidencia en algunos periodos específicos (2020, 2021) problemas graves con la notación numérica consignada en algunos Boletines, como se cita en los casos específicos indicados en los Cuadros 5 y 6.
- Hay errores notorios y evidentes en la citación del mes, el año y/o el número de Boletín.
- Pérdida de secuencia en la numeración serial.
- Se nota un Boletín inconvenientemente partido y sin articulación en sus dos secciones básicas: 1) Información resumida de las condiciones climáticas prevalecientes y 2) Nota técnica, en las cuales inclusive se aprecian errores de citación.
- En los primeros números del 2019 al iniciar el documento se cometió un error de secuencia y citación (Cuadro 4).
- Como se indicó hay áreas temáticas con poca o muy baja intervención pese a su incuestionable relevancia, lo que sugiere orientar y direccionar las mismas de manera predeterminada.

En los últimos números los problemas han sido resueltos y se espera evitarlos a futuro, lo que resuelve el asunto.

Conclusiones

Es definitivo que cualquier sistema de información, aunque sea incipiente y esté mínimamente estructurado, debe estar imperativa e insoslayablemente alineado con las estrategias de la organización, pues una mala, insuficiente o deficiente gestión de la información será un freno permanente para el logro cabal y eficiente de sus metas y objetivos.

Durante los años 2018 y 2019 se trabajó arduamente en DIECA en procura de lograr concertar y concretar un acercamiento interinstitucional con el área agrometeorológica nacional; esfuerzo orientado al abordaje y tratamiento del tema climático en beneficio del sector azucarero y todos sus integrantes, fueran estos funcionarios, productores y agro empresarios. En abril del 2019 se logró materializar el esfuerzo y la relación mediante la publicación del “Boletín Agroclimático de la Caña de Azúcar”, como importante y trascendente esfuerzo interinstitucional compartido con el Instituto Meteorológico Nacional (IMN) como organismo público especializado en el tema.

Luego de realizar una importante y necesaria revisión de lo actuado a la fecha transcurridos cuatro años de gestión continua de publicación del Boletín, puede inferirse y anotarse como conclusiones importantes y destacables de la iniciativa divulgativa las siguientes:

- Transcurridos cuatro años entre el periodo abril 2019-abril 2023 (48 meses) se han publicado 103 Boletines, los cuales contienen 118 artículos y notas técnicas. El 2020 fue el año más intenso con 28 Boletines (27,2%) y 35 (29,7%) artículos.
- En el 2019 se publicaron como fase inicial de formulación del proyecto divulgativo un total de 16 Boletines conteniendo 19 artículos vinculados con el tema climático y otros tópicos importantes de la agroindustria, que representó un 16,1% del total.
- Los meses de marzo y noviembre son por intensidad cuando más actividad hubo en publicar documentos técnicos con 12 artículos c/u (10,2%); seguido por mayo, agosto y octubre con 11 escritos (9,3% c/u). Por

- el contrario, en febrero y diciembre se realizaron solo 6 publicaciones (5,1% c/u).
- 4) Los tópicos abordados fueron muy variables y versátiles en contenido producto de los diferentes enfoques y perspectivas planteadas, considerándose cinco temas (23,5%) como más importantes, en su orden: 1) Clima (20,3%), 2) Plagas (11,9%); 3) Suelos (11,0%), 4) Nutrición y Fertilización (10,2%) y 5) Producción y Productividad (8,5%). Los mismos significaron un total conjunto del 61,9% (73 textos), entre otros 45 (38,1%) tópicos adicionales de contenido diferente. Como se infiere el tema Clima se mantuvo como principal, cumpliendo con el objetivo originalmente previsto para con la iniciativa.
 - 5) En los 118 escritos participaron 34 personas, actuando 23 (72,8%) en calidad de autores y otras 21 (27,2%) como coautores o colaboradores (hay efecto dual).
 - 6) Hubo participación de varias instancias colaboradoras relacionadas de alguna manera con el sector azucarero, como fueron el Ingenio Taboga, la Universidad Nacional (UNA), una empresa comercial (Chemtica International, S.A.) y el IMN; a los cuales se suma DIECA como órgano especializado en el cultivo. Asimismo, se contó con la colaboración de un profesional externo especialista en el cultivo (Ing. Agr. Marco A. Chaves Solera, MSc). Dicha participación mostró sin embargo grandes inequidades y desequilibrios, como fue que 21 personas que representaron un 61,8% del total, participaron en la publicación de 56 documentos (34,6%); mientras que una sola persona (2,9%) publicó 66 textos para un 40,7%. La participación del IMN fue en este caso muy destacada y contributiva pues 8 (23,5%) funcionarios participaron en 36 documentos para un 22,2%.
 - 7) El vínculo con Ingenios Azucareros, Cámaras de Productores de Caña y otras instancias y departamentos del sector parecen cortadas, pues su aporte y contribución al Boletín es mínima o ausente, lo que no es conveniente.
 - 8) En materia de Género, del total de los escritos, se tuvo la participación de solo ocho mujeres para una representatividad del 23,5%. El resto (76,5%) fueron realizados por hombres. De esas damas el 50% procede del IMN y apenas un 25% de DIECA.
 - 9) Los canales de divulgación del Boletín se considera que son buenos, permitiendo su distribución masiva y fácil acceso para consulta. Sin embargo, siempre un esfuerzo extra por mejorarlo es importante y muy bien recibido, lo que abre espacios a la conectividad y enlace con otras fuentes de divulgación que pudieran ampliar significativamente su cobertura y alcance.
 - 10) Se concluye como fue debidamente comprobado, que el origen y la autoría de las publicaciones se concentró realmente en muy pocos funcionarios que muestran interés por cumplir con esta responsabilidad laboral y profesional. De las 118 publicaciones, cuatro personas fueron autores principales de 92 escritos, lo que representó un significativo 78,0% del total. Como se indicó, un solo autor (externo) fue responsable del 55,9% (66 escritos) de todas las publicaciones realizadas en los cuatro años evaluados, ratificando la concentración del interés y el esfuerzo intelectual y profesional por cumplir con esta incuestionable obligación institucional; lo cual resulta contraproducente y la verdad muy cuestionable y preocupante si se pretende favorecer e inducir el cambio tecnológico de la agroindustria azucarera nacional. La responsabilidad es de todos y no apenas de unos pocos.
 - 11) Todos los 103 Boletines y las 118 publicaciones técnicas incluidas en los mismos son fácilmente ubicables en bibliotecas y centros de referencia bibliográfica nacional; estando contenidas en la Biblioteca Virtual que LAICA dispone para consulta pública en su página web (www.laica.co.cr/biblioteca/dieca). En el caso del IMN las mismas pueden consultarse también en la sección Boletines de la página web de dicho Instituto (<https://www.imn.ac.cr/web/imn/boletin-agroclima>). Esas dos importantes fuentes de consulta le proveen alcance internacional al Boletín.
 - 12) Debe existir preocupación institucional por la aparente desidia e indiferencia que muestran algunos funcionarios para publicar documentos técnicos con la regularidad y calidad requerida, que incremente y fortalezca el componente tecnológico del sector en apoyo directo al sector productivo. Considerando su significado y trascendencia institucional, resulta válido

reiterar y hacer énfasis en el señalamiento que sentencia (Chaves 2020a): *“Resulta imperativo que DIECA incremente la cantidad y calidad de las publicaciones que edita, instruyendo y motivando para que sus funcionarios aporten y contribuyan como profesional y laboralmente les corresponde.”*

- 13) La publicación de resultados de investigación y la contribución a la causa tecnológica mediante el aporte de material técnico bibliográfico, debe concebirse y ejecutarse como parte de la rendición final de cuentas que todos los funcionarios, independientemente del rango, la función, la especialidad y la responsabilidad laboral que tenga, debe efectuar; pues forma parte esencial e ineludible de su obligación institucional y profesional para con los productores e industrializadores de la caña de azúcar.
- 14) Puede asegurarse que el Boletín Agroclimático Caña de Azúcar ha cumplido a cabalidad y con creces con las expectativas planteadas originalmente, pues ha permitido poner a disposición e informar a los usuarios interesados en capacitarse e informarse de manera fácil y accesible, sobre temas importantes y relevantes que afectan la agroindustria cañero-azucarero. Esta consideración obliga prestar todo el apoyo y atención debida para que la iniciativa mejore, crezca y contribuya a proveer de información importante a los usuarios que deseen mantenerse actualizados.

Literatura citada

- Chaves Solera, M. 2015a. **Publicaciones DIECA. Periodo 2010-2014: aporte bibliográfico a la agroindustria azucarera costarricense.** San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, marzo. 29 p.
- Chaves Solera, M. 2015b. **Histórico de la gestión de transferencia de tecnología desarrollada por DIECA en el sector azucarero costarricense. Periodo 1982-2014 (33 años).** San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, setiembre. 50 p. *También en:* Congreso Tecnológico DIECA 2015, 6, Coopevictoria, Grecia, Alajuela, Costa Rica. Memoria. Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), 20 y 21 de agosto del 2015. 50 p.
- Chaves Solera, M.A. 2016a. **Asistencia técnica y transferencia de tecnología en la agroindustria azucarera costarricense.** San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, junio. Presentación electrónica en Power Point. 73 Láminas.
- Chaves Solera, M.A. 2016b. **Publicaciones DIECA año 2015: aporte bibliográfico a la agroindustria azucarera costarricense.** San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, marzo. 20 p.
- Chaves Solera, M.A. 2017a. **Publicaciones DIECA Año 2016: aporte bibliográfico a la agroindustria azucarera costarricense.** San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, febrero. 20 p.
- Chaves Solera, M.A. 2017b. **DIECA: 35 años al servicio de la agricultura cañera costarricense.** San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, febrero. 29 p.
- Chaves Solera, M.A. 2017c. **El agricultor: gestor y protagonista de su propio mejoramiento.** Revista Germinar, Órgano Informativo Oficial del Colegio de Ingenieros Agrónomos de Costa Rica, Año 7, Edición N° 21, junio. p: 5-6.
- Chaves Solera, M.A. 2018. **Publicaciones DIECA Año 2017: aporte bibliográfico a la agroindustria azucarera costarricense.** San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, febrero. 22 p.
- Chaves Solera, M.A. 2019. **Publicaciones DIECA Año 2018: aporte bibliográfico a la agroindustria azucarera costarricense.** San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, marzo. 28 p.
- Chaves Solera, M.A. 2020a. **Publicaciones DIECA Año 2019: aporte bibliográfico a la agroindustria azucarera costarricense.** San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, enero. 26 p.
- Chaves Solera, M.A. 2020b. **Pasado, presente y futuro de DIECA. INFORME FINAL RENDICIÓN DE CUENTAS. Periodo 1990 - 2020 (30 años).** San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, diciembre. 133 p.
- Chaves Solera, M.A. 2022a. **Retos tecnológicos de la agroindustria azucarera costarricense en procura de**

lograr la ecoeficiencia y la ecocompetitividad comercial. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 4(12): 5-21, junio.

Chaves Solera, M.A. 2022b. **Razones y circunstancias que motivan, determinan, potencian y condicionan el desarrollo y la adopción de tecnología en el cultivo de la caña de azúcar en Costa Rica.** Boletín Agroclimático (Costa Rica) 4(16): 11-36, agosto.

Chaves Solera, M.A. 2022c. **Problemas y limitantes que condicionan y obstaculizan la gestión del productor independiente de caña de azúcar en Costa Rica: valoración e interpretación en el tiempo.** Boletín Agroclimático (Costa Rica) 4(18): 5-25, setiembre.

Chaves Solera, M.A. 2023. **Transferencia de tecnología en el campo agropecuario: aplicación al sector cañero-azucarero costarricense.** Boletín Agroclimático (Costa Rica) 5(3): 5-18, febrero.

Recuerde que puede acceder los boletines en
www.imn.ac.cr/boletin-agroclima y en
www.laica.co.cr